

Schulcurriculum Chemie G9 (Klasse 8-10)¹

Hinweise: a) Zu Beginn des Schuljahres erfolgt eine umfassende Einweisung in den Umgang mit Chemikalien und zur Sicherheit in naturwissenschaftlichen Räumen. Diese Sicherheitsbelehrung wird halbjährlich wiederholt und vor Experimenten auf zu beachtende Vorkehrungen hingewiesen.

Inhaltsfeld 5: Elemente und ihre Ordnung			
Kontext: Böden und Gesteine – Vielfalt und Ordnung			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Kompetenzen	Beitrag zum Basiskonzept
<p>Aus tiefen Quellen</p> <p>Mineralwasserflasche (Etikettierung mit ca. sechs Ionen, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, F⁻, Cl⁻) werden Schülern präsentiert.</p> <p>Hinweis: Ionenbegriff wird hier nicht eingeführt. Inhaltsstoffe <i>auflisten, sammeln, ordnen</i> anhand der Ladungen (Bildung von Familien) ohne den Begriff „Ladung“ bereits hier einzuführen.</p> <p>Elementbegriff als Atomsorte herausstellen; Einführung in die Vielzahl der Elemente: Elementnamen, Symbole, Herkunft</p>	<p>Atome</p> <p>Elementsymbole</p> <p>Elementfamilien</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF1), - chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3), - aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente sowie deren Atommasse ableiten (UF3, UF4, K3). 	<p>Chemische Reaktion: Die Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Hauptgruppenelementen vertiefen das Basiskonzept chemische Reaktion.</p> <p>Struktur der Materie: Die aus den Eigenschaften der Elemente resultierende Struktur des Periodensystems lässt sich durch eine Erweiterung der Modellvorstellungen über ein einfaches Kern-Hülle-Modell hin zu einem differenzierten Kern-Hülle-Modell erklären. Aufgrund von ähnlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften lassen sich Elemente im Periodensystem anordnen.</p>
<p>Konfrontation mit dem Element Natrium Untersuchung der Stoffeigenschaften Untersuchung der Metalle Lithium und Kalium</p>	<p>Alkalimetalle</p>	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Ha- 	<p>Energie: Veränderungen der Elektronenkonfiguration sind mit Energieumsätzen verbunden.</p>

¹ Die hier angegebenen Unterrichtsgänge sind mögliche Unterrichtsgänge. Den Kollegen ist es freigestellt, andere Versuche durchzuführen, die die gleichen Kompetenzen abdecken und die Erarbeitung der gleichen Fachbegriffe ermöglichen. Fakultative Unterrichtsreihen oder –erweiterungen sind je nach Zeit und Interesse der Klasse möglich.

<p>Demonstration des <i>Versuchs</i> „Natrium in Wasser“ → Bildung einer alkalischen Lösung → „Alkalimetalle“</p> <p>Demonstration der <i>Experimente</i> „Lithium und Kalium in Wasser“.</p> <p><i>Schülerexperiment</i>: Flammenfärbung von Natrium, Kalium und Lithium</p> <p><i>Steckbrief</i> der Alkalimetalle</p>	<p>Elementeigenschaften - Steckbrief</p> <p>Flammenfärbung</p>	<p>logenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3),</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben sowie Möglichkeiten und Grenzen entsprechender Modelle angeben (E2, E6, E7). <p>Bewertung / Verbraucherbildung</p>	
<p>Fakultativ: Experimentparcours zur zweiten „Gruppen der Stoffe in Mineralwasser“: Erdalkalimetalle</p>	<p>Erdalkalimetalle</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aussagen zu Elementen und ihren Verbindungen in Alltagsprodukten auch im Internet recherchieren und hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit beurteilen (B1, K2) (VB C, Z2, Z5) 	
<p>Die Elementfamilie der Halogene</p>	<p>Halogen</p>		
<p>Die Elementfamilie der Edelgase</p>	<p>Edelgas</p>		
<p>Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der drei Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle und Halogene, Edelgase PSE-Puzzle</p>	<p>PSE</p>		
<p>Die untersuchten Elemente besitzen große Ähnlichkeiten untereinander → Wie ist das zu erklären?</p> <p>--> Erweiterung des Teilchen-Modells zum differenzierten Atommodell</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rutherford entdeckt den Atombau - Der Atomkern 	<p>Teilchen-Modell</p> <p>Atommodell</p> <p>Rutherfordscher Streuversuch</p>		

<p>- Die Atomhülle</p> <p>→ Kern-Hülle-Modell und Elementarteilchen (Protonen, Elektronen, Neutronen), Isotope</p> <p>Gruppenpuzzle zum Atombau</p> <p><i>Übungen zur Beschreibung!</i></p> <p>Schalenmodell, Umgang mit dem PSE</p> <p>PSE der Ionen</p>	<p>Radioaktivität, Strahlung, Atomkern, Atomhülle, Schalen und Besetzungsschema, Edelgasregel</p> <p>Atomare Masse</p> <p>Elektronen, Neutronen, Protonen</p> <p>Isotope</p>		
<p>Inhaltsfeld 6: Salze und Ionen</p>			
<p>Kontext: Mineralien für unseren Körper</p>			
<p>Möglicher Unterrichtsgang</p>	<p>Fachbegriffe</p>	<p>Kompetenzen</p>	<p>Beitrag zum Basiskonzept</p>
<p>Struktur und Eigenschaften der Mineralien bzw. Salze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Eigenschaften von Mineralien: Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Kristallbildung; - Erklärung der Eigenschaften: Leitfähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - geladene Teilchen – Ionen - wie sehen die Ionen aus (am Bsp. NaCl) - wie entstehen sie (Ionenbildung) - Ableitung von Verhältnisformeln - Erklärung der Kristallbildung und des hohen Schmelzpunktes (Ionenbindung) - Übungen zu Ionenbildung und zu den Verhältnisformeln 		<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), • an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung erläutern (UF2). <p>Erkenntnisgewinnung</p>	<p>Chemische Reaktion: Die Reaktion zwischen Metallen und Nichtmetallen erweitert das Konzept der chemischen Reaktion um einen neuen Reaktionstyp. Das aus der quantitativen Untersuchung chemischer Reaktionen resultierende Gesetz der konstanten Massenverhältnisse lässt auf konstante Atomanzahlverhältnisse schließen und erlaubt die Herleitung von Verhältnisformeln und Reaktionsgleichungen.</p> <p>Struktur der Materie: Das Basiskonzept wird erweitert durch die Stoffgruppe der Salze und ihren Aufbau aus Ionen. Mit der Ionenbindung wird eine wesentliche Bindungsart eingeführt. Die charakteristischen</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Gesetz der konstanten Proportionen, Einführung der Wertigkeit und der Formelermittlung <p>Fakultativ:</p> <p>Bedeutung der Salze für den Menschen (bezogen auf Sportgetränke):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mineralstoffe und ihre Funktion - Täglicher Salzbedarf (Salz in Lebensmitteln) - Salzverlust durch Schwitzen - Wasser und Mineralstoffaufnahme (hypertone, isotone und hypotone Lösungen) - Regelung des Wasserhaushalts (osmotische Wirkung) - Physiologische Kochsalzlösung / Gehaltsangaben in Lösungen - Funktion der Nerven und Muskeln (Leitfähigkeit) <p>Gruppenarbeit: Stationenlernen</p> <p>Nachweis der verschiedenen Ionen in Mineralwasser– Analytikpraktikum (Chlorid, Natrium, Kalium, Calcium, usw.)</p>	<p>Elektrolyt Leitfähigkeit Salze, Salzkristalle Leitfähigkeit von Salzlösungen</p> <p>Gehaltsangaben</p> <p>Ionen als Bestandteil eines Salzes</p> <p>Ionenbindung und -bildung Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen Wiederholend: Atom , Kern (Protonen/Neutronen/Elektronen) Hülle / Schalen Anion, Kation, Ionenladung</p> <p>Gesetz der konstanten Proportionen</p> <p>Atommasse</p> <p>Meersalz, Steinsalz Mineralstoffe, Spurenelemente</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4), - an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse mithilfe eines Modells erklären und daraus chemische Verhältnisformeln herleiten (E6, E7, K1). <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Verwendung von Salzen im Alltag unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten reflektieren (B1). <p>Medienkompetenz</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aussagen zu Elementen und ihren Verbindungen in Alltagsprodukten auch im Internet recherchieren und hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit beurteilen (MKR 2.1) <p>Verbraucherbildung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Verwendung von Salzen im Alltag unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten reflektieren. (VB B, Z3) 	<p>Eigenschaften der Salze wie z. B. die Bildung von Kristallen und die elektrische Leitfähigkeit von Salzschnmelzen und -lösungen können durch den Aufbau der Salze aus Ionen erklärt werden.</p> <p>Energie: Durch die (qualitative) energetische Betrachtung der Salzbildungsreaktion lassen sich Rückschlüsse auf die Stärke der elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen den Ionen ziehen.</p>
--	---	---	--

Inhaltsfeld 7: Elektronenübertragungsreaktionen			
Vom Rost zur Batterie			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Kompetenzen	Beitrag zum Basiskonzept
<p>Dem Rost auf der Spur:</p> <p>Konfrontation mit rostigen Gegenständen oder <i>Bilder</i> von diesen (Autos, Eiffelturm...) Ggf. <i>Zahlenwerte (Tabellen)</i> zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten.</p> <p>Warum rosten Gegenstände?</p> <p>Welche Bedingungen führen zum Rosten? Aufstellen von Hypothesen. (Luft, Feuchtigkeit, salzige Umgebung)</p> <p><i>Planung und Aufbau eines Experimentes:</i> Rosten von Eisenwolle unter unterschiedlichen Bedingungen (unbehandelte trockene Eisenwolle, mit Wasser befeuchtete Eisenwolle, mit Salzwasser befeuchtete Eisenwolle,...).</p>	<p>Korrosion</p> <p>Rosten</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1), - die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer Elektrolyse unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie erläutern (UF2, UF4), - die Grundelemente eines galvanischen Elements in einer Batterie beschreiben (UF1). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente planen, die eine Einordnung von Metallen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenabgabe erlauben und diese sachgerecht durchführen (E3, E4), - Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor- Prinzips modellhaft erklären (E6). 	<p>Chemische Reaktion: Das Donator-Akzeptor-Prinzip wird durch die Betrachtung von Reaktionen von Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deutlich. Der Aspekt der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen wird im Zusammenhang mit Elektronenübertragungsreaktionen vertieft.</p> <p>Energie: Bei freiwillig ablaufenden Elektronenübertragungsreaktionen wird die freiwerdende Energie in Form von elektrischer Energie genutzt. Umgekehrt kann durch elektrische Energie eine nicht freiwillig ablaufende Reaktion erzwungen werden. Durch die Erfahrung der Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in elektrische Energie und umgekehrt werden Vorstellungen vom Energieerhaltungssatz konkretisiert.</p>
<p>Erste Beobachtungen und Auswertungen zum <i>Experiment: Verifikation und Falsifikation der aufgestellten Hypothesen.</i></p> <p>Thematisierung/Überprüfung, dass Sauerstoff als Bestandteil der Luft mit der Eisenwolle reagiert.</p>		<p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Batterien und Akkumulatoren im Alltag nach Abschätzung der Folgen begründet auswählen (B2, B3, K2). 	

<p>Hinweis: Rückgriff zum Thema 3 „Luft und Wasser“</p> <p>Aufstellen der Reaktionsgleichung.</p> <p>Vergleich mit der Verbrennung von Eisenwolle an der Luft und in reinem Sauerstoff. Hinweis: Rückgriff zum Thema 2 „Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen“ und zum Thema 4 „Metalle und Metallgewinnung“.</p> <p>Thematisierung „exotherme Reaktion“.</p> <p>Vergleich der bekannten Eisenoxide</p> <p>Oxidation als Abgabe von Elektronen.</p>	<p>Oxidation</p> <p>Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion</p> <p>Exotherme Reaktion</p> <p>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</p> <p>Elektronendonator</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser abwägen (B1). <p>Medienkompetenz</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (MKR 1.2) <p>Verbraucherbildung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p>	
<p>Unedel – dennoch stabil:</p> <p>Aufstellen einer Redoxreihe, z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen.</p> <p>Elektronenübergänge; Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel</p>	<p>Redoxreihe</p> <p>(edle und unedle Metalle)</p> <p>Redoxreaktion</p> <p>Elektronendonator und Elektronenakzeptor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Batterien und Akkumulatoren im Alltag nach Abschätzung der Folgen begründet auswählen. (VB D, Z1, Z3) 	
<p>Elektronenübergänge nutzbar machen: Kombination von unedlem und edlem Metall führt zu einem <u>einfachen</u> galvanischen Element.</p> <p>Elektronenfluss über einen äußeren Leiter. <i>Bau/Untersuchung</i> einer einfachen Batterie (galvanische Elemente).</p>	<p><u>Einfache</u> Batterien (galvanisches Element)</p>		

<p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion:</p> <p>Beispiel einer einfachen Elektrolyse Bau des Daniell – Elements und exemplarische Beschreibung der Vorgänge in Batterien</p> <p>Dabei experimentelle Ermittlung der Redoxreihe der Metalle</p> <p>Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie – (vereinfachte Darstellung): Ladevorgang bei Akkumulator (Autobatterie)</p> <p>Vergleich von Batterien und Akkumulatoren unter Umweltgesichtspunkten (Recycling)</p> <p>Elektrolyse von Wasser, Gewinnung von Sauerstoff und Wasserstoff für Brennstoffzellennutzung, Anwendung in der Technik</p>	<p>Einfache Elektrolysen</p> <p>Akkumulator</p>		
Inhaltsfeld 8: Molekülverbindungen			
Kontext: Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel			
<p>1. Wasser und seine besonderen Eigenschaften der Verwendbarkeit</p> <p>2. Wasser als Reaktionspartner</p>			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Kompetenzen	Beitrag zum Basiskonzept
<p>Wasser und seine besonderen Eigenschaften der Verwendbarkeit:</p> <p>1. Einstieg:</p> <p>Sammeln: (Bilder Eigenschaften Wasser zeigen): Eisberg/Wasserläufer/kochendes</p>	<p>Elektronegativität</p> <p>Bindungsenergie</p> <p>Atombindung</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>- an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF1),</p>	<p>Chemische Reaktion: Das Basiskonzept wird um die Wirkungsweise eines Katalysators bei chemischen Reaktionen erweitert.</p> <p>Struktur der Materie: Das Basiskonzept wird durch die</p>

<p>Wasser/Schneekristalle/Bauchplat-scher/Salatsauce/Taschenwärmer).</p> <p>2. Erarbeitung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen anhand von Stationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dressing: Öl, Wasser, Essig - Ablenkung eines Wasserstrahls mit einem Hartgummistab. - Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln - Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan. 	<p>Unpolare Elektronenpaarbindung</p> <p>Wasser-, Ammoniak- und Chlorwasserstoffmoleküle als Dipole</p> <p>Van der Waals Kräfte</p> <p>Dipol-Dipol Kräfte</p> <p>Räumlicher Aufbau von Molekülen (Bau von Kalottenmodellen, Elektronenpaarabstoßungsmodell, gewinkelte Anordnung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle be-schreiben (UF1), - die unterschiedliche physikalische Löslichkeit ausgewählter Gase in Wasser aufgrund von zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (UF2, UF4), - die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (UF1, UF2). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1), - die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6), - charakteristische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipols und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken erläutern (E2, E6), - die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der Synthese eines Industrierohstoffs erläutern (E6). 	<p>Einführung von Molekülverbindungen und die Elektronenpaarbindung erweitert. Ein Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulicht die räumliche Struktur der Moleküle. Die charakteristischen Eigenschaften des Wassers lassen sich durch den Dipol des Wassermoleküls und die zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären.</p> <p>Energie: Durch die energetische Betrachtung des Lösevorgangs lassen sich qualitativ Gitter- und Hydratationsenergie vergleichen.</p>
<p>Die besonderen Eigenschaften des Wassers:</p> <p>Anhand eines Gruppenpuzzles zu verschiedenen Kontexten erarbeiten sich die SuS den Begriff der Wasserstoffbrückenbindungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dichteanomalie (schwimmender Eisberg) - Oberflächenspannung (Wasserläufer) - Siedetemperatur (Kochen von Wasser, etwas Besonderes) - Kristallstruktur (Schneekristalle) <p>Ergänzende oder integrierte Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenspannung (schwimmende Büroklammer) - Erstarren von Wasser und Wachs unter Betrachtung des Volumens 	<ul style="list-style-type: none"> - Wasserstoffbrückenbindung - Oberflächenspannung - Dichteanomalie - Siedetemperatur - Kristallstruktur 	<p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (B2, K2), - unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (B1, K1, K3). 	

<p>Fakultativ: Das Haber-Bosch-Verfahren</p> <p>Bedeutung der Düngemittelproduktion</p> <p>Verfahrensschritte der Ammoniaksynthese aus den Elementen</p> <p>Einfluss des Katalysators</p>	<p>Katalysator</p>	<p>Medienkompetenz / Verbraucherbildung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (MKR 4.2) - Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (MKR 2.2) (VB Ü, VB D, Z3, Z5) 	
<p>Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen</p>			
<p>Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf</p>			
<p>Haut und Haar, alles im neutralen Bereich</p>			
<p>Möglicher Unterrichtsgang</p>	<p>Fachbegriffe</p>	<p>Kompetenzen</p>	<p>Beitrag zu Basiskonzept</p>
<p>Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf: <i>Erfahrungsbericht</i> eines/r 14- bis 15-Jährigen zum Thema Magenschleimhautentzündung, Magengeschwür und Bulimie (<i>Text/Fotos</i>) und den Folgen für die Zähne</p> <p>Strukturierung möglicher Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welcher Stoff ist verantwortlich? - Was ist Magensäure und wozu dient sie? - Welche Probleme verursacht die Magensäure? - Welche Materialien werden von Magensäure angegriffen? - Wie werden Säuren nachgewiesen und „unschädlich“ gemacht? 	<p>Ätzend</p> <p>Salzsäure</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Säuren als Stoffe einordnen, deren wässrige Lösungen Wasserstoff-Ionen enthalten (UF3), die alkalische Reaktion von Lösungen auf das Vorhandensein von Hydroxid-Ionen zurückführen (UF3), - an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1), - Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1). <p>Erkenntnisgewinnung</p>	<p>Chemische Reaktion: Typische chemische Reaktionen von sauren und alkalischen Lösungen erweitern das Basiskonzept ebenso wie die Neutralisation mit Salzbildung. Die Protonenabgabe und -aufnahme erweitern das Donator-Akzeptor-Prinzip.</p> <p>Struktur der Materie: Das Basiskonzept wird um saure bzw. alkalische Lösungen sowie Wasserstoff- bzw. Hydroxid-Ionen erweitert. Die Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen können auf die Existenz von Wasserstoff- und Hydroxid-Ionen zurückgeführt werden. Als quantifizierbare Größe ermöglicht die</p>

<p><i>Nachweis</i> von Magensäure durch Indikatoren (z.B. Indikatorpapier oder Indikatorlösungen) pH-Wert, rein phänomenologisch</p> <p>Woraus bestehen Säuren? Säurebegriff: Magensäure (exemplarisch) besteht aus H⁺- und Cl⁻-Ionen, <i>Springbrunnenversuch</i> Hinweis: alternativ am Übergang von Inhaltsfeld 8 nach 9</p> <p>Vergleich mit NaCl-Lösung, um zu beweisen, dass die H⁺-Ionen für die sauren Eigenschaften verantwortlich sind (<i>Versuch</i>).</p> <p>Wie reagieren Säuren?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildung eines Oxonium-Ions durch Reaktion mit Wasser - Reaktion mit Zähnen oder der Magenschleimhaut (nachgestellt durch die <i>Reaktion</i> von Salzsäure mit Kalk oder organischen Substanzen wie z.B. Fleisch), - Bildung und <i>Nachweis</i> von Kohlenstoffdioxid <p>Reaktion von Säuren mit Zahnfüllungen (nachgestellt durch die Reaktion von Salzsäure mit Metallen wie Kupfer, Eisen, Magnesium, aber auch Nichtmetallen wie Kunststoff):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bildung und <i>Nachweis</i> von Wasserstoff. - Zudem hier Vergleich mit einer weiteren Säure (z.B. Essigsäure), um 	<p>pH-Wert (Phänomen)</p> <p>Indikator</p> <p>HCl, H⁺ Proton, Chlorid-Ion</p> <p>Oxoniumion Hinweis: s. Anmerkung 2</p> <p>Calciumcarbonat Kohlenstoffdioxid Kalkwasserprobe</p> <p>Metall / Nichtmetall</p> <p>Wasserstoff</p> <p>Knallgasprobe Essigsäure „Stärke“ (Reaktivität) von Säuren</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - charakteristische Eigenschaften von sauren Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, Reaktionen mit Metallen, Reaktionen mit Kalk) ermitteln und auch unter Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (E4, E5, E6), - den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1), - ausgehend von einfachen Stoffmengenberechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4), - eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3) <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3), - Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2). <p>Medienkompetenz</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (MKR 4.1, 4.2) 	<p>Stoffmenge eine Verbindung der Stoff- und der Teilchenebene.</p>
---	--	--	---

<p>Reaktivitätsunterschiede aufzuzeigen (<i>Versuch</i>)</p> <p>Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H⁺-Ionen-Konzentration, Veranschaulichung an Hand von <i>Verdünnungsreihen</i></p> <p>Übertragung der Eigenschaften der exemplarisch gewählten Magensäure auf weitere Säuren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um welche Restanionen (Säurerestionen) handelt es sich? - Struktur der Essigsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure als Beispiel für Säuren, die mehrere Protonen enthalten können. 	<p>Konzentration</p> <p>pH-Wert-Definition (Anmerkung) Säurerest-Ion Schwefelsäure/ Phosphorsäure einprotonig / mehrprotonig</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (MKR 2.3) <p>Verbraucherbildung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen, (VB D, Z5) 	
<p>Das Phänomen des Sodbrennens und die Wirkungsweise von Antazida als Übergang zu den Basen (auch <i>Versuche</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Stoffe sind in Antazida enthalten (z.B. Beipackzettel von Rennie®, Maloxan® oder Bullrich-Salz®)? Einführung in die Basen (z.B. Hydroxide), - Vergleich verschiedener Hydroxide. - Neutralisationsreaktion und Neutralisationswärme <p>Eigenschaften der Basen; typische Basen wie z.B. Ammoniak</p> <p>Anknüpfung an das Donator-Akzeptor-Konzept (vgl. Ionenbindung), Brønsted-Begriff: Säuren = Protonendonator, Basen = Protonenakzeptor</p>	<p>Neutralisation</p> <p>Base Salze</p> <p>Hydroxid-Ion</p> <p>Ammoniak</p> <p>Akzeptor/ Donator- Konzept Protonendonator Protonenakzeptor Brønsted</p>		

<p>Säure-Base-Titration</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie sauer ist es im Magen? - Wie viel Base wird zum „Unschädlich machen“ (<i>Neutralisieren</i>) der Säure benötigt? - Ermittlung von Konzentrationen durch <i>Titrations</i> - <i>Berechnungen</i> zur Stoffmenge und Konzentration 	<p>Säure/ Base-Titration</p> <p>Stoffmenge Konzentrationen Massenanteil (fakultativ)</p>		
Inhaltsfeld 10: Organische Chemie			
Kontext: Vom Erdöl zum Kunststoff			
Möglicher Unterrichtsgang	Fachbegriffe	Kompetenzen	Beitrag zum Basiskonzept
<p>Einführung in die Organik – homologe Reihe der Alkane – ist hier möglich (inkl. Wdh. der Molekülgeometrie nach dem EPA: tetraedrische Anordnung, van-der-Waals-Kräfte etc.).</p> <p>Freiarbeit und Film zur Bildung von Erdöl, zur Förderung und Raffination (fraktionierte Destillation, Cracken...)</p> <p>Diskussion fossiler Brennstoffe unter ökologischem Gesichtspunkt.</p> <p>Homologe Reihe der Alkane Stoffeigenschaften und Erklärung der beobachteten Eigenschaften <i>Das Kohlenstoffatom und seine Fähigkeit, Ketten zu bilden (Erarbeitung der homologen Reihe der Alkane)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - räumlicher Bau des C-Atoms 	<p>Fraktionierte Destillation, Raffination, Cracken...</p> <p>Organische Chemie, Alkane, homologe Reihe, Isomerie, van-der-Waals-Kräfte (unpolare WW, Wdh. polare WW und EPA)</p>	<p>Umgang mit Fachwissen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kohlenwasserstoffverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3), - ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2), - Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1), - die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4), - die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2). <p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1), - typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und 	<p>Chemische Reaktion: Durch die Betrachtung eines Stoffkreislaufs wird der Zusammenhang von Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen vertieft.</p> <p>Struktur der Materie: Die Vielfalt der Kohlenstoffverbindungen kann durch die Einführung von Stoffklassen geordnet werden. Unterschiede in den Stoffeigenschaften von Alkanen und Alkanolen können neben den unterschiedlichen Molekülstrukturen auch durch zwischenmolekulare Wechselwirkungen erklärt werden.</p>

Vereinbarungen der Fachkonferenz Chemie und KLP SI G9
Stand: 05/2021

<ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Methan-Moleküls - homologe Reihe der Alkane (Bau der Moleküle) - Nomenklaturregeln - Übungen zur Nomenklatur mit dem Dominospiel; <p><i>Eigenschaften der Alkane (Erarbeitung des Zusammenhangs zwischen Kettenlänge und Eigenschaften)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Viskosität und zur Entflammbarkeit, Hinweise auf den Zusammenhang zwischen Kettenlänge und Eigenschaften; - Überprüfung der Vermutungen an Hand der Schmelz- und Siedepunkte von Alkanen (ohne Verzweigungen), - Einführung des Begriffs „Van-der-Waals-Kräfte“ - Sicherung über Lückentext und Concept-Map 		<p>Alkanolen experimentell ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6),</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2), - ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur zurückführen (E6). <p>Bewertung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4), - am Beispiel einzelner chemischer Produkte Kriterien hinsichtlich ihrer Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf ihre Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3, B4, K4). 	
<p>Vergleich von Energie – und Kohlenstoffdioxidbilanzen, Klima – Problematik von fossilen und nachwachsenden Rohstoffen</p> <p>Einsatz von Bioethanol</p> <p>Eigenschaften der Alkanole und Erklärung der Eigenschaften dieser Stoffklasse in Abgrenzung zu den Alkanen</p>	<p>Biodiesel, Bioethanol, nachwachsende Rohstoffe, CO₂ – Bilanz, Nachhaltigkeit</p> <p>Alkane / Isomer Einfache Nomenklaturregeln <i>Fakultativ: lipophob / hydrophil</i></p> <p>Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</p> <p>Alkylrest</p>	<p>Medienkompetenz</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (MKR 1.2) <p>Verbraucherbildung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, 	

	Unpolar / polar „Gleiches löst sich in Gleichem“ Van-der-Waals-Kräfte Wasserstoffbrückenbindung Löslichkeit / Brennbarkeit Hygroskopische Wirkung Treibstoffe, Brennwert	ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren, (VB Ü, VB D, Z1, Z3, Z5, Z6) - am Beispiel einzelner chemischer Produkte Kriterien hinsichtlich ihrer Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf ihre Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen. (VB Ü, Z3, Z5)	
<p><i>Untersuchung der Eigenschaften von Kunststoffen (liefert Hinweise auf die Art der Bindung):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhalten beim Erwärmen - Brennbarkeit - elektrische Leitfähigkeit - Löslichkeit - evtl. Wärmeleitfähigkeit, Dichte, Härte <p><i>Vom Monomer zum Polymer (Herstellung langer Kettenmoleküle)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - lange KW-Moleküle: z. B Wachs oder Paraffine und PE als einfacher Kunststoff werden vorgestellt; Fäden ziehen aus diesen Rohstoffen führt zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis; - Recherchieren nach den Bausteinen <p>Eigenschaften von Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren</p> <p>Erklärung der Eigenschaften mit einem einfachen Strukturmodell (Micky-Mouse-Modell)</p>	Kunststoff Makromolekül / Polymer / Monomer Eigenschaftsbeziehungen Katalysator (wiederholend)		